

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-268631

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

| | | | | |
|--------------------------|------|---------|----------------|----------------------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 4 J 13/00 | Z | 8949-5K | | |
| H 0 4 B 17/00 | K | 7406-5K | | |
| H 0 4 L 12/28 | | | | |
| 27/18 | Z | 9297-5K | | |
| | | 8732-5K | | |
| | | | H 0 4 L 11/ 00 | 3 1 0 B |
| | | | 審査請求 未請求 | 請求項の数12 O L (全 14 頁) |

(21)出願番号 特願平5-55570

(22)出願日 平成5年(1993)3月16日

(71)出願人 593051331

稲津 稔

東京都世田谷区松原3丁目1番13号

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 稲津 稔

東京都世田谷区松原3丁目1番13号

(72)発明者 渡辺 君夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 服部 毅巖

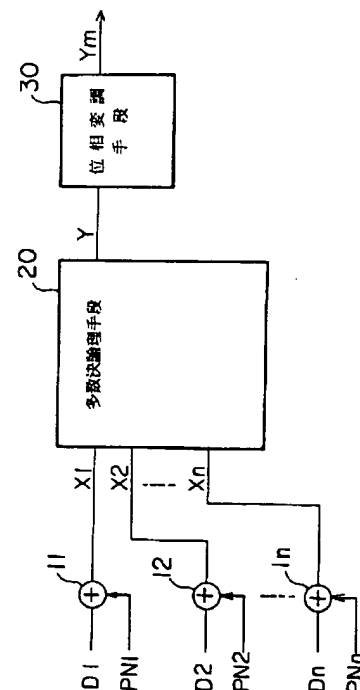
(54)【発明の名称】 情報圧縮型符号分割多重方式

(57)【要約】

【目的】 疑似雑音符号(PN符号)を用いて情報圧縮多重通信を行う情報圧縮型符号分割多重方式に関し、特に微弱電波通信のような電界強度に規制ある環境で高いSN比を有する情報圧縮型符号分割多重方式を提供する。

【構成】 排他的論理和回路11~11nでは各情報データD1~Dnと、各チャネルに対応したPN符号の排他的論理和をとる。多数決論理手段20では、この排他的論理和出力X1~Xnの多数決論理をとる。例えば、論理1と論理0の多い方の論理結果を出力する。この排他的論理和出力を位相変調してその伝送信号Ymを伝送する。受信側ではこの伝送信号Ymを復調することにより、情報データD1~Dnを復調できる。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 疑似雑音符号（PN符号）を用いて情報圧縮多重通信を行う情報圧縮型符号分割多重方式において、

データチャンネル毎に設けられた、情報データとPN符号の排他的論理和をとり、排他的論理出力（ $X_1 \sim X_n$ ）を出力する排他的論理和回路（ $1_1 \sim 1_n$ ）と、前記排他的論理和出力（ $X_1 \sim X_n$ ）の各タイムスロット単位に多数決論理判断を行い、多数決論理出力を出力する多数決論理手段（20）と、

前記多数決論理出力（Y）を位相変調し、位相変調信号（ Y_m ）を出力する位相変調手段と、

を有することを特徴とする情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項2】 前記多数決論理手段（20）は、多数決論理の組み合わせ回路であることを特徴とする請求項1記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項3】 前記多数決論理手段（20）は、前記排他的論理和出力（ $X_1 \sim X_n$ ）をアナログ的に合成して、合成出力を出力する合成回路と、前記合成出力の振幅を制限する振幅制限回路からなることを特徴とする請求項1記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項4】 前記振幅制限回路は極性を逆方向に並列に接続したツェナーダイオード回路と、前記ツェナーダイオード回路に入力側に接続された固定抵抗器と、前記ツェナーダイオード回路のアース側に接続した可変抵抗器からなることを特徴とする請求項3記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項5】 前記合成回路と前記振幅制限回路をオペアンプを使用し、前記合成回路の振幅を前記オペアンプに使用する電源電圧に制限するように構成したことを特徴とする請求項3記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項6】 前記位相変調は2相位相変調（BPSK）であることを特徴とする請求項1記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項7】 前記データチャンネル数は奇数個であることを特徴とする請求項1記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項8】 疑似雑音符号（PN符号）を用いて情報圧縮多重通信を行う情報圧縮型符号分割多重方式において、

データチャンネル毎に設けられた、情報データとPN符号の排他的論理和をとり、排他的論理出力を出力する排他的論理和回路と、

前記排他的論理和出力の各タイムスロット単位に多数決論理判断を行い、多数決論理出力を出力する多数決論理手段と、

前記多数決判定出力を位相変調して位相変調信号を出力する位相変調手段と、前記位相変調信号を増幅及び変調して送信波として発射する送信回路と、を有する送信装

置と、

前記送信波を受けて、前記送信波から各データチャンネルの情報データを復調する少なくとも1つの受信装置と、からなることを特徴とする情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項9】 送信装置と前記受信装置からなる送受信装置を有する有線LANと、前記送受信装置を備えたワークステーションあるいはパーソナルコンピュータとで無線LANを構成したことを特徴とする請求項8記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項10】 送信装置と前記受信装置からなる送受信装置を有するFAコンピュータと、前記送受信装置を無人搬送車に内蔵したことを特徴とする請求項8記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項11】 前記送信装置と前記受信装置からなる送受信装置を有するFAコンピュータと、前記送受信装置をロボット制御装置に内蔵したことを特徴とする請求項8記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【請求項12】 前記情報データは画像データを含むデータであることを特徴とする請求項8記載の情報圧縮型符号分割多重方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は疑似雑音符号（PN符号）を用いて情報圧縮多重通信を行う情報圧縮型符号分割多重方式に関し、特に微弱電波通信のような電界強度に規制ある環境で使用する情報圧縮型符号分割多重方式に関する。

【0002】PN符号通信方式は、PN符号を使用することにより、1個の帯域で多数のデータを伝送することができ、さらに送信レベルを低くとることができるので、微弱電波通信のように電界強度に規制のある環境では広く使用されつつある。

【0003】

【従来の技術】従来の情報圧縮型符号分割多重方式について以下に述べる。図12は従来の情報圧縮型符号分割多重方式の送信側のブロック図である。なお、図12ではデータチャンネル（以後チャンネルという）を3としている。送信側は各データチャンネルCH1～CH3の、データ情報とPN符号の排他的論理和をとる排他的論理和回路11～13と、この排他的論理和回路の出力を搬送波 f_L によって2相位相変調行う、2重平衡変調器41～43と、その出力を合成する合成回路60からなる。

【0004】次に上記の送信側の動作について述べる。各チャンネルの情報データD1～D3は排他的論理和回路11～13でPN符号PN1～PN3と、それぞれ排他的論理和をとり、その排他的論理和出力X1～X3は2重平衡変調器41～43で変調波 f_L によって2相位相変調を行い、合成回路60によって合成されて送信波Srとして送信される。

【0005】次に送信側の動作の詳細について述べる。図13は従来の情報圧縮型符号分割多重方式のPN符号の例を示す図である。ここでは、PN符号はM系列PN符号として最長結線タップ[3, 1]の3段、符号長7を使用する。すなわち、PN符号1フレームは7ビットである。また、チャンネル数は3で、各チャンネルはこの符号を1ビットづつシフトしたものを使用する。すなわち、CH1の符号PN1に対して、CH2の符号PN1は1ビットシフトされている。さらにCH3の符号PN3は符号PN2から1ビットシフトされている。なお、この7ビットの符号の時間幅が、伝送する情報データの1ビット分のデータ時間幅に対応する。

【0006】次に具体的な情報データの転送について述べる。図14は情報データをPN符号で変調する場合の例を示す図である。CH1で情報データD1“1”、CH2でD2“1”、CH3でD3“0”を伝送するものとする。

【0007】まず、各チャンネルの情報データ1ビットと各チャンネルのPN符号1フレームの間で、排他的論理和素子11a, 12a, 13aにより排他的論理和をとる。その後でインバータ11b, 12b, 13bにより信号の反転を行なう。なお、ここでインバータ11b, 12b, 13bは以後の説明を簡単にするために使用したもので、狭義の排他的論理和回路11a, 12a, 13aと、インバータ11b, 12b, 13bを含めた回路を排他的論理和回路11, 12, 13として説明する。そして、排他的論理和回出力X1, X2, X3が得られる。

【0008】ついで、位相変調について述べる。図15は排他的論理和出力を2相位相変調するときの信号を示す図である。各チャンネルの排他的論理和出力X1, X2, X3は、それぞれの2重平衡変調器41, 42, 43で、タイムスロット毎に搬送波 f_L によって2相位相変調(BPSK)される。すなわち、信号1は 0° の位相に、信号0は 180° の位相に変調される。これによって、位相変調された位相変調信号S11, S12, S13が得られる。なお、位相変調信号S11, S12, S13では、 0° の位相ビットを斜線なしで、 180° の位相ビットを斜線付で表している。

【0009】次に位相変調信号を合成する合成回路について述べる。図16は位相変調信号を合成回路60によって合成するときの合成信号を示す図である。ここで、3つのチャンネルの信号はタイムスロット(各ビット)ごとに合成され、合成信号S20が得られる。すなわち、同相の信号は振幅が加算され、位相の異なる信号は相殺される。つまり、各チャンネルでは、同じ搬送波を使用しているために、同じ位相(0° 又は 180°)の波が重なった所は、それだけ振幅が大きくなる。逆の位相の所

$$\begin{aligned}w \cdot PN1 &= [1, 3, 1, -1, -1, 1, -3] \cdot [1, 1, 1, -1, 1, -1, -1] \\&= (1 \cdot 1) + (3 \cdot 1) + (1 \cdot 1) + (-1 \cdot -1) + (-1 \cdot 1) + (-1 \cdot -1)\end{aligned}$$

は打ち消し合うことになる。例えば、 b_1 では 180° の波が3つであるため振幅は3となる。 b_2 では 180° の波が1つで 0° の波が2つであるため合成波では 0° の位相の波が1つになる。

【0010】図17は合成された信号を極性と振幅で表した図である。すなわち、合成信号S20の波形を、極性と振幅を示す信号S30で表示する。信号S30では位相 0° で振幅1の波形は+1で、振幅3の波形は+3で表す。また、位相 180° で振幅1の波形を-1で、振幅3の波形を-3で表す。

【0011】従って、1フレームの伝送波形、

$$w = [b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1]$$

は、

$$w = [1, 3, 1, -1, -1, 1, -3]$$

と表現できる。

【0012】図18は受信側の概略ブロック図である。受信側では伝送された送信波 S_r に、各PN符号PN1～PN3で相関をとる。まず、各PN符号PN1～PN3を2重平衡変調器41b～43bによって、搬送波 f_L を変調する。その変調波を使用して受信波 S_r を2重平衡変調器41a～43aによって再度変調する。

【0013】この変調波を各チャンネルのバンドパスフィルタ(BPF)101, 102, 103を通すことにより、バンドパスフィルタが持つデータレートの約2倍の周波数帯域特性によって、PN符号1フレームにわたっての相関の結果が振幅となって出力される。この出力をPSK復調器111～113に通すことによって情報データD1～D3を復調する。

【0014】また、受信側では送信側との符号同期、搬送波同期は、周知の方法によって処理できるので、ここでは符号同期回路及び搬送波同期回路は省略してある。ここで、情報データが正確に復調できるかどうかは、この相関の結果で決定される。

【0015】図19は復調のためのPN符号を極性と振幅で表した図である。ここで、各チャンネルのPN符号PN1～PN3は送信側で使用したPN符号と同じである。各PN符号を2相位相変調して、0相を“1”(斜線なしのビット)で、 180° を“0”(斜線ありのビット)で表すと、信号S41～S43が得られる。さらに、 0° 相を“1”とし、 180° を“-1”で表すと、信号S51～S53が得られる。

【0016】そして、図19に示す信号S51～S53と、図17に示す信号S30との相関をとる。ここで、相関をとり、積分することは伝送波形S30とPN符号S51～S53の内積を求めることに等しい。この内積の値が復調後のデータの振幅になる。CH1～CH3について実際に相関をとる。

【CH1】

$$+(-3 \cdot -1) \\ = 1 + 3 + 1 + 1 + (-1) + (-1) + 3 = +7$$

〔CH2〕

$$w \cdot PN2 = [1, 3, 1, -1, -1, 1, -3] \cdot [-1, 1, 1, 1, -1, 1, -1] \\ = (-1) + 3 + 1 + (-1) + 1 + 1 + 3 = +7$$

〔CH3〕

$$w \cdot PN3 = [1, 3, 1, -1, -1, 1, -3] \cdot [-1, -1, 1, 1, 1, -1, 1] \\ = (-1) + (-3) + 1 + (-1) + (-1) + (-1) + (-3) \\ = -9$$

相関の結果が(+)であればデータは“1”、(-)であれば“0”と判定するとCH1, CH2, CH3のデータは、“1”, “1”, “0”となり、送信された情報データが復調できることがわかる。

【0017】なお、多重せずに単独で各チャネルの信号を送信し、復調した時の復調相関値はそれぞれ+7, +7, -7である。従って、合成波形が忠実に伝送された場合、受信側では、PN符号さえわかっているならば多重しない時とほとんど変わらない復調レベルが得られる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように符号分割多重方式では、図16から明らかなように伝送すべきチャネル数が増加するに比例して、振幅すなわち電界強度は増加する。例えば上記の例でチャネル数が3であるので、3倍の振幅となる。

【0019】逆に、電界強度を一定とすると、1チャネル毎の電界は1/3にする必要があり、その分SN比が低下することとなる。したがって、電界強度が一定であればチャネル数が増える程、SN比は低下することとなる。

【0020】一般に、電界強度は法的な規制で制限されるので、その範囲でよりSN比の高い伝送方式が要請される。本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、よりSN比の高い情報圧縮型符号分割多重方式を提供することを目的とする。

【0021】また、本発明の他の目的は、回路構成の簡単な情報圧縮型符号分割多重方式を提供することである。さらに、本発明の他の目的はSN比の高い情報圧縮型符号分割多重方式を使用した無線LANを提供することである。

【0022】また、本発明他の目的はSN比の高い情報圧縮型符号分割多重方式を使用したFA用の通信方式を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明では図1に示すように、各情報データD1～Dnと、各チャネルに対応したPN符号の排他的論理和をとる排他的論理和回路11～1nと、排他的論理和出力の多数決論理をとって多数決論理出力Yを出力する多数決論理手段20と、多数決論理出力Yを位相変調する位相変調手段30から構成される。

【0024】

【作用】排他的論理和回路11～1nでは各情報データD1～Dnと、各チャネルに対応したPN符号の排他的論理和をとる。多数決論理手段20では、この排他的論理和出力X1～Xnの多数決論理をとる。例えば、論理1と論理0の多い方の論理結果を出力する。受信側ではこの排他的論理和出力を位相変調手段30で位相変調してその伝送信号Ymを伝送する。受信側ではこの伝送信号Ymを復調することにより、情報データD1～Dnを復調できる。そして、多数決論理をとって送信するので、同一電界強度では、SN比が向上する。

【0025】

【実施例】以下、本発の実施例を図面に基いて具体的に説明する。図2は、本発明の第1実施例の送信側のブロック図である。送信側は、排他的論理和回路11～13、その排他的論理和出力X1～X3の多数決論理をとる多数決論理回路20aと、その出力を搬送波 f_L で変調する2重平衡変調器40、その出力を増幅するアンプ50、送信アンテナ51から構成されている。ただし、図14で説明したように、排他的論理和回路11～13は狭義の排他的論理和回路の出力側にインバータを含んでいる。

【0026】次に送信側の動作について説明する。送信すべき各情報データD1～D3は、排他的論理和回路11～13でそれぞれのPN符号と排他的論理和をとる。その排他的論理和出力X1～X3は、多数決論理回路20aに入力される。多数決論理回路20aでは、排他的論理和出力X1～X3の多数決論理をとり、多数決論理出力Yを出力する。多数決論理回路20aの詳細については後述する。多数決論理出力Yは2重平衡変調器40によって、搬送波 f_L で変調される。そして変調波Ymはアンプ50で規定電界強度まで増幅され、送信アンテナ51から送信される。

【0027】次に多数決論理回路20aの詳細について述べる。図3は多数決論理回路の入出力の関係を示す図である。多数決論理回路の入力は排他的論理和出力X1～X3である。そして、多数決論理回路20aは各タイムスロット毎に、多数決論理をとる。例えば、並列に送信される各チャネルの入力が、「1」の方が多い時は「1」を、また、「0」の方が多い時は「0」を出力する。入力X1, X2, X3の最下位ビット b_1 の時間で

は、CH1～CH3のデータが全て「0」であるから、出力信号Yは「0」となる。また、ビット b_2 の時間では、CH1が「0」、CH2及びCH3のデータが「1」であるから「1」の方が多く、出力信号Yは「1」となる。

【0028】次に多数決論理回路の具体的な構成について述べる。図4は3入力の場合の多数決論理の論理値表である。ここで、X1、X2、X3が入力であり、出力Yが多数決論理出力である。

【0029】図5は3入力の多数決論理の具体的な回路を示す図である。この回路は3個のAND素子21、22、23と1個のOR素子で構成され、その論理式は図4に示すYである。なお、nチャンネル多重の場合も同様な組み合わせ回路で構成される。ただし、多数決論理をとるためには、入力の「1」、「0」が同数の場合が生じないように、チャンネル数nは奇数でなければなら

$$\begin{aligned}w_2 \cdot \text{PN}1 &= 3 \cdot [1, 1, 1, -1, -1, 1, -1] \cdot [1, 1, 1, -1, -1, 1, -1] \\&= 3 \cdot [1 + 1 + 1 + 1 + (-1) + (-1) + 1] = +9\end{aligned}$$

〔CH2〕

$$\begin{aligned}w_2 \cdot \text{PN}2 &= 3 \cdot [1, 1, 1, -1, -1, 1, -1] \cdot [-1, 1, 1, -1, 1, 1, -1] \\&= 3 \cdot [(-1) + 1 + 1 + (-1) + 1 + 1 + 1] = +9\end{aligned}$$

〔CH3〕

$$\begin{aligned}w_2 \cdot \text{PN}3 &= 3 \cdot [1, 1, 1, -1, -1, 1, -1] \cdot [-1, -1, 1, 1, 1, -1, 1] \\&= 3 \cdot [(-1) + (-1) + 1 + (-1) + (-1) + (-1) + (-1)] = -15\end{aligned}$$

ここで、CH1で内積をとった符号は「+」であるから情報データは「1」、CH2も「+」であるから情報データは「1」、CH3では符号が「-」であるから情報データは「0」である。つまり、送信データ（CH1～CH3）は、「1」、「1」、「0」であることが分かる。

【0032】この様に多数決情報を伝送するだけで、伝送した情報データが解読できる。しかも多数決情報だけでなく、多重数を増加させても本質的に振幅、すなわち電界強度は増加しない。逆に、電界強度を一定とすれば、それだけSN比が増加することになる。したがって、電界強度に規制のある環境で有効な情報圧縮型符号分割多重方式となる。

【0033】これを、従来の方式と定量的に比較するために、各チャンネルの絶対値を合計したものを絶対値合計として比較する。すなわち、従来技術では3チャンネルの場合の相関値合計 C_o は以下の式で求められる。

【0034】

$$C_o = 7 + 7 + |-9| = 23$$

これに対して、本実施例での相関合計 C_n は以下の式で求められる。

$$C_n = 9 + 9 + |-15| = 33$$

SN比はほぼこの相関値合計に対応するものと思われるので、その分SN比が増加する。

【0035】上記の例では3チャンネルの場合について説明したが、チャンネル数が増えた場合でも同様な効果が得

ない。

【0030】次に本実施例の受信側で復調した時の出力について述べる。ここで、送信信号の電界強度は図17で説明した場合と同じ電界強度まで、上げられるものとする。すなわち、本実施例では、多数決論理をとるので、その出力は従来技術のように3倍にはならない。逆にいえば3倍まで送信信号の電界強度が上げられる。図6は本実施例の場合の送信波形を極性と振幅で表した図である。すなわち、図6の信号S1、S2は図17の信号S20、S30に対応する。

【0031】したがって、送信信号の伝送波形 w_2 は、以下の式で表すことができる。

$$w_2 = 3 \cdot [1, 1, 1, -1, -1, 1, -1]$$

ここで相関をとって積分する。つまり、受信信号とPN符号との内積をとる。受信側は図18と同じである。

〔CH1〕

られる。ただし、チャンネル数が増えた場合は、符号長を長くする必要がある。

【0036】例えば、5チャンネルの場合では、従来方式では相関値合計が39に対して、本実施例の方式によれば相関値合計が65になる。さらに、7チャンネルの場合では、従来方式では相関値合計が55に対して、本実施例の方式によれば相関値合計が91になる。

【0037】そのうえ、図2から明らかなように、2重平衡変調器（DBM）40の数が、チャンネル数によらずに、常に1つで良い。従って、DBMの入力の前の回路がすべてディジタル回路であるから、プログラマブルロジックデバイス（PLD）で回路を構成することが容易となり、通信システムの変更も簡単になる。

【0038】図7は本発明の第2の実施例のブロック図である。第2の実施例では、排他的論理和回路11～13、排他的論理和出力を変調する2重平衡変調器41～43、変調信号をアナログ的に合成する合成回路60、合成回路60の合成出力を振幅制限する振幅制限回路70、振幅制限回路70の出力を増幅するアンプ50、アンプの出力を送信する送信アンテナ51から構成されている。

【0039】第1の実施例との相違点は、多数決論理手段が合成回路60、振幅制限回路70で構成されていることである。また、合成回路60への入力は搬送波 f_L によって変調された信号である。

【0040】次に第2の実施例の動作について述べる。

送信すべき各情報データD1～D3は、排他的論理和回路11～13でそれぞれのPN符号PN1～PN3と排他的論理和をとる。その排他的論理和出力X1～X3は、2重平衡変調器40によって、搬送波 f_L で変調される。変調された各チャネルの信号は合成回路60でアナログ的に合成される。その合成信号は振幅制限回路70で振幅制限され、アンプ50で規定電界強度まで増幅され、送信アンテナ51から送信される。振幅制限回路の詳細については後述する。

【0041】ここで、合成回路60と振幅制限回路70による作用が、多数決論理回路と同じであることを説明する。このために、図16の各チャネルの信号を合成した合成信号S20とを比べると、図6の多数決論理をとった信号S1はその振幅が異なるのみである。したがって、図16に示す各チャネルの情報データとPN符号との排他的論理和出力を合成した合成信号S20の振幅を一定にすれば、図6に示す信号S1、すなわち多数決論理出力信号が得られる。この結果、図7の合成回路60の出力は図16に示す信号S20となり、振幅制限回路70によって振幅制限すれば、図6の信号S1が得られる。

【0042】次に振幅制限回路の詳細について述べる。図8はツェナーダイオードによって構成される振幅制限回路の回路図である。振幅制限回路は、極性を逆方向に並列に接続したツェナーダイオードZD1、ZD2と、入力側に接続された固定抵抗器R1と、アース側に接続された可変抵抗器RV1からなる。ここでは、入力信号は、ほぼツェナーダイオードD1、D2のツェナー電圧に制限される。なお、可変抵抗器RV1を調整することにより、出力電圧を微調整することができる。なお、この振幅制限回路では、数100MHz程度の信号まで動作可能である。

【0043】次に、合成回路と振幅制限回路の例について述べる。図9はオプアンプを使用した合成回路と振幅制限回路の回路図である。オプアンプQ1には入力側に入力抵抗R11～R13が接続され、出力側に出力抵抗R15が接続されている。そして、各入力抵抗R11～R13を等しくすれば、各入力抵抗への入力そのまま合成される。さらに、出力はオプアンプQ1への供給電圧V、-Vを越えることはないから、合成回路と振幅制限回路の機能を果たすことができる。なお、この回路は10MHz程度の信号まで動作可能である。

【0044】次に、本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いたシステムについて述べる。第1の例は無線LANである。図10は本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いた無線LANの構成図である。この無線LANは有線LAN81に接続された送受信装置82と、送受信装置83aを有するワークステーション83、それぞれ送受信装置84a、85a、87aを有するパーソナルコンピュータ84、85、86、87から構成され

ている。なお、パーソナルコンピュータ85、86は送受信装置85aを共用している。送受信装置82、83a、84a、85a、87aは、図2の構成の送信装置と、図18に示す受信装置を内蔵している。

【0045】ここで、有線LAN81とワークステーション83、パーソナルコンピュータ84側は無線通信により結合されており、互いに有線LANと同じように、LANを構成しており、本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を使用することにより、よりSN比の高い無線LANを構成することができる。

【0046】次に本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いた他の例について述べる。図11はFAシステムに本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いた例である。FAシステムは、FAコンピュータ91、無人搬送車92、ロボット制御装置93等から構成されている。そして、それぞれ、送受信装置91a、92a、93aを有する。これらは無線中継用のテレメータ94を介して無線接続されている。そして、FAコンピュータ91からは、無人搬送車92を移動させる指令を出力し、無人搬送車92は現在位置等をFAコンピュータ91に知らせる。また、FAコンピュータ91はロボット制御装置93にロボットの動作指令を送信し、ロボット制御装置93はロボットの動作状況、故障等を送信する。

【0047】このようなFAシステムでは特に、工場内に雑音等出力する機器が多数あるので、SN比の高い情報圧縮型符号分割多重方式による通信が有用である。尚、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0048】上記の説明では、チャネル数を主に3チャネルで説明したが、勿論これに限定されることなく、それ以上のチャネルにも有効である。ただし、チャネル数を増やすにはPN符号長を大きくする必要がある。

【0049】また、本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を使用した例を示したが、これ以外に多数の応用範囲がある。

【0050】

【発明の効果】以上説明にしたように本発明では、情報データとPN符号の排他的論理和出力の多数決論理出力に変換して、伝送するように構成したので、同一電界強度ではSN比がより増加する。そして、その効果はチャネル数が増える程顕著となる。

【0051】また、多数決論理手段を使用することにより、送信側の2重平衡変調器の数が減り、回路構成が簡単になる。特に、多数決論理手段は論理回路で構成した場合には、論理素子のみで構成できるのでPLD等で回路を作成し易くなる。

【0052】さらに、無線LANに本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を使用することにより、SN比の高い無線LANを構成することができる。また、FAシステ

ムに本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を使用することにより、雑音レベルの高い環境でS/N比の高い無線通信方式を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の第1実施例の送信側のブロック図である。

【図3】多数決論理回路の入出力の関係を示す図である。

【図4】3入力の場合の多数決論理の論理値表である。

【図5】3入力の多数決論理の具体的な回路を示す図である。

【図6】本実施例の場合の送信波形を極性と振幅で表した図である。

【図7】本発明の第2の実施例のブロック図である。

【図8】ツェナーダイオードによって構成される振幅制限回路の回路図である。

【図9】オプアンプを使用した合成回路と振幅制限回路の回路図である。

【図10】本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いた無線LANの構成図である。

【図11】FAシステムに本発明の情報圧縮型符号分割多重方式を用いた例である。

【図12】従来の情報圧縮型符号分割多重方式の送信側

のブロック図である。

【図13】従来の情報圧縮型符号分割多重方式のPN符号の例を示す図である。

【図14】情報データをPN符号で変調する場合の例を示す図である。

【図15】排他的論理和出力を2相位相変調するときの信号を示す図である。

【図16】位相変調信号を合成回路によって合成するときの合成信号を示す図である。

【図17】合成信号を極性と振幅で表した図である。

【図18】受信側の概略ブロック図である。

【図19】復調のためのPN符号を極性と振幅で表した図である。

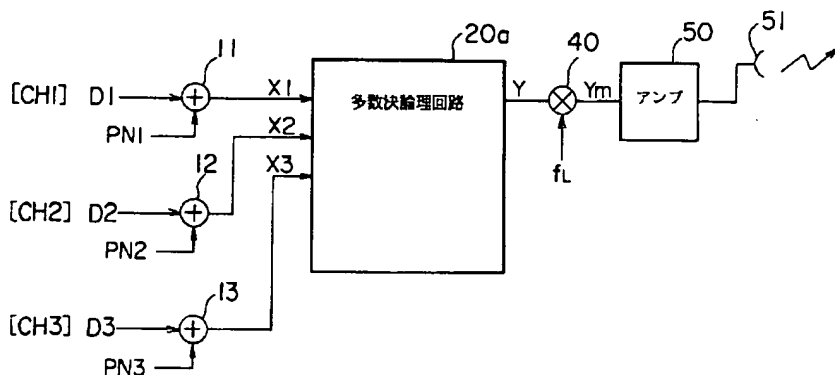
【符号の説明】

- 11 排他的論理和回路
- 12 排他的論理和回路
- 13 排他的論理和回路
- 1n 排他的論理和回路
- 20 多数決論理手段
- 20a 多数決論理回路
- 30 位相変調手段
- 40 変調手段
- 50 アンプ

【図2】

【図4】

第1実施例の送信側のブロック図

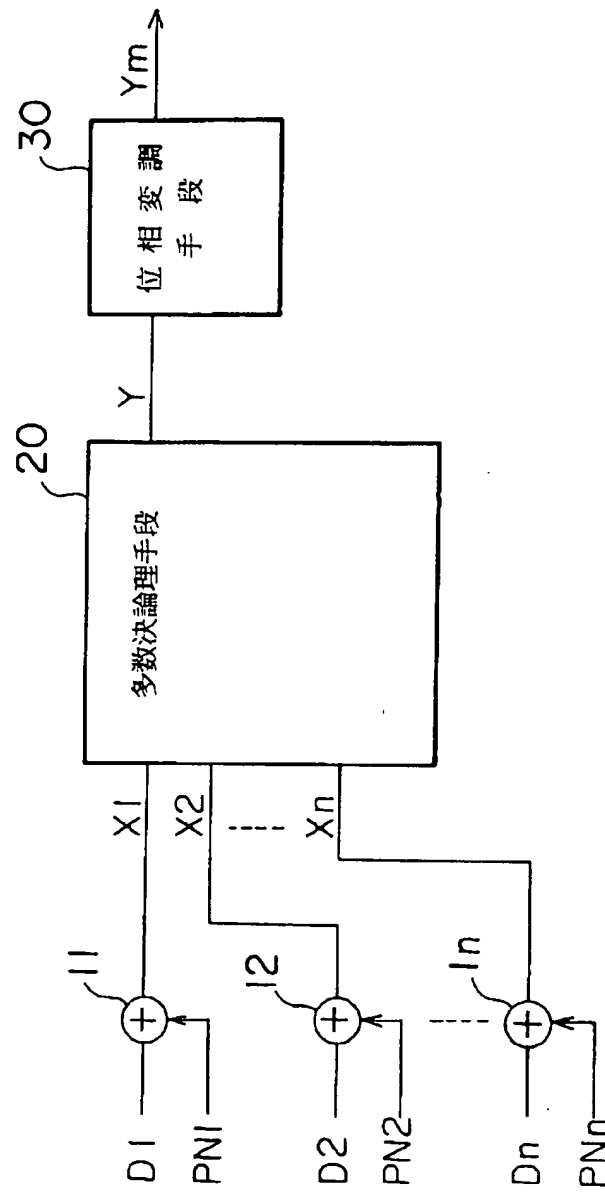


3入力の多数論理の論理値表

| X1 | X2 | X3 | Y |
|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

$$[Y = X1 \cdot X2 + X2 \cdot X3 + X3 \cdot X1]$$

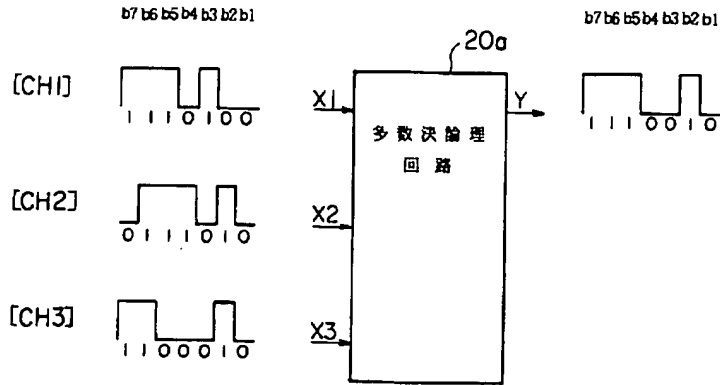
本発明の原理説明図



【図1】

【図3】

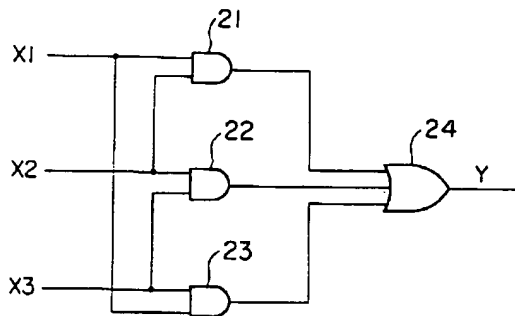
多数決論理回路の入出力の関係を示す図



【図5】

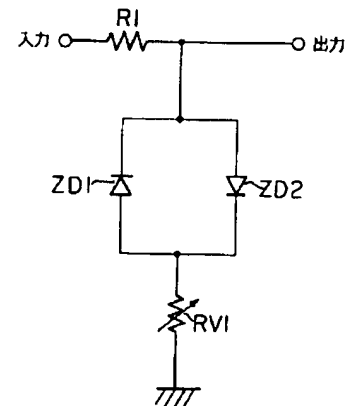
【図8】

多数決論理回路の回路図

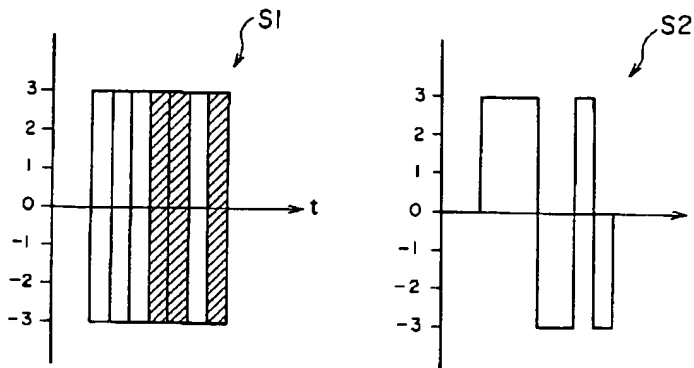


【図6】

振幅制限回路の回路図

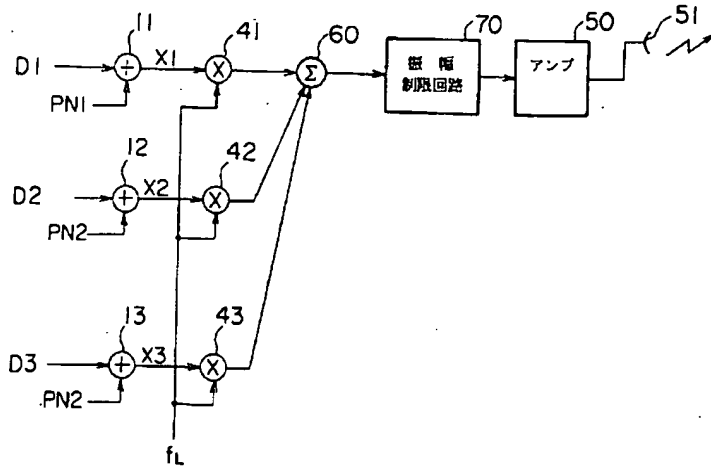


送信波形を極性と振幅で表した図



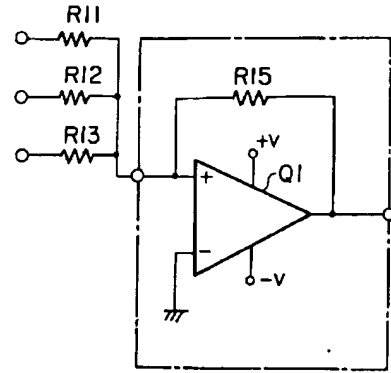
【図7】

第2の実施例の送信機のブロック図



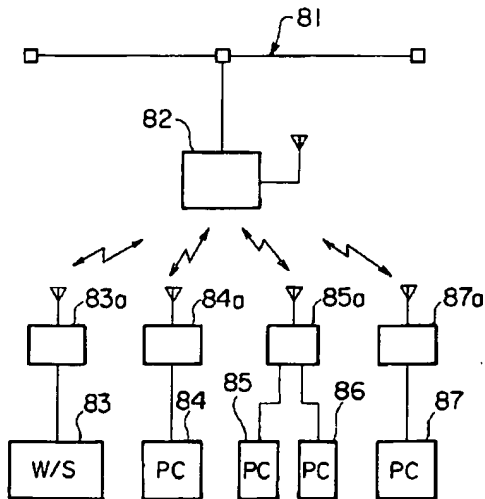
【図9】

合成回路と振幅制限回路の回路図



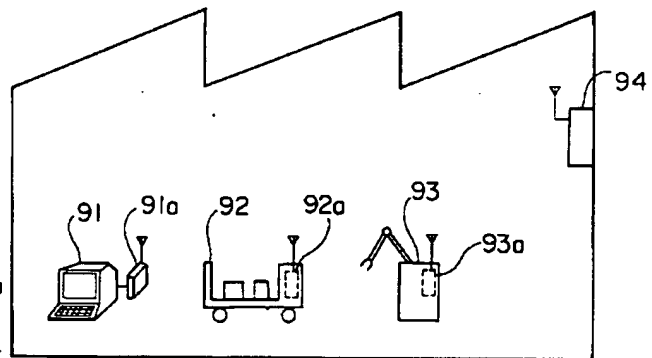
【図10】

無線LANの構成図



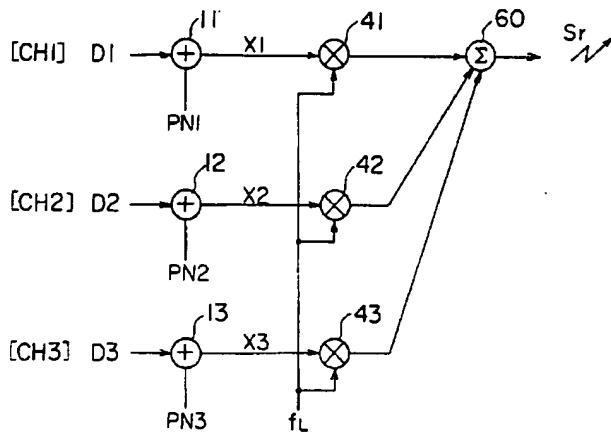
【図11】

F A システムの構成図



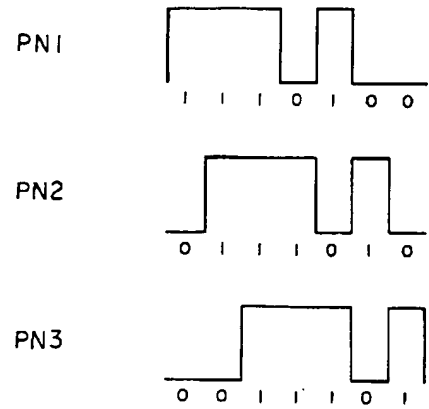
【図12】

従来の送信側のブロック図



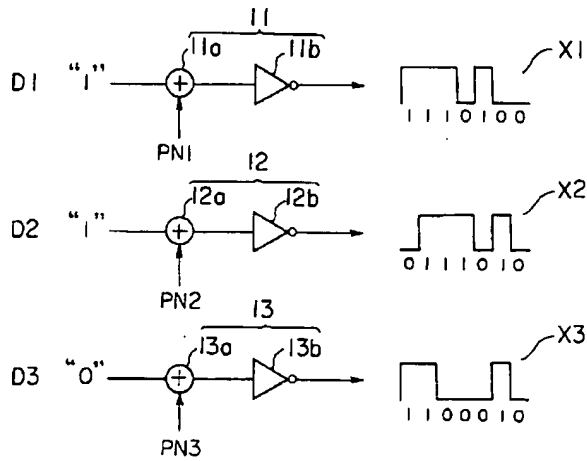
【図13】

従来のPN符号の例を示す図



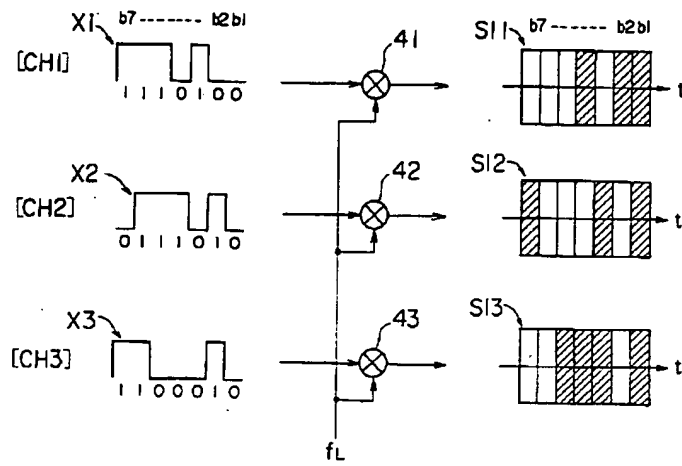
【図14】

情報データをPN符号で変調する図



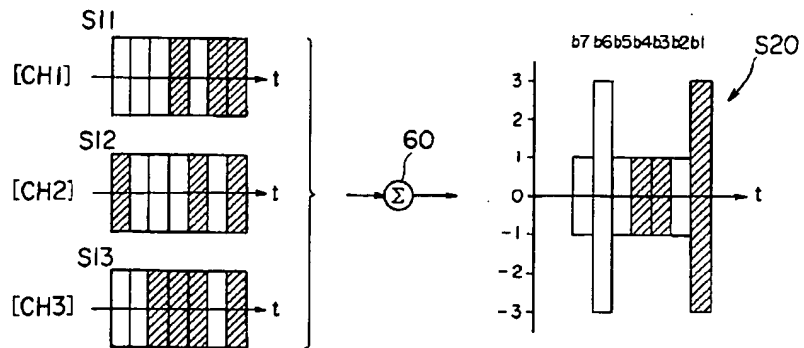
【図15】

2 相位相変調するときの信号の図



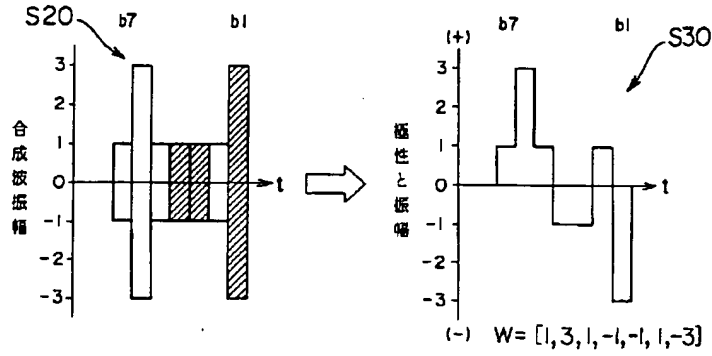
【図16】

合成回路による合成信号の図



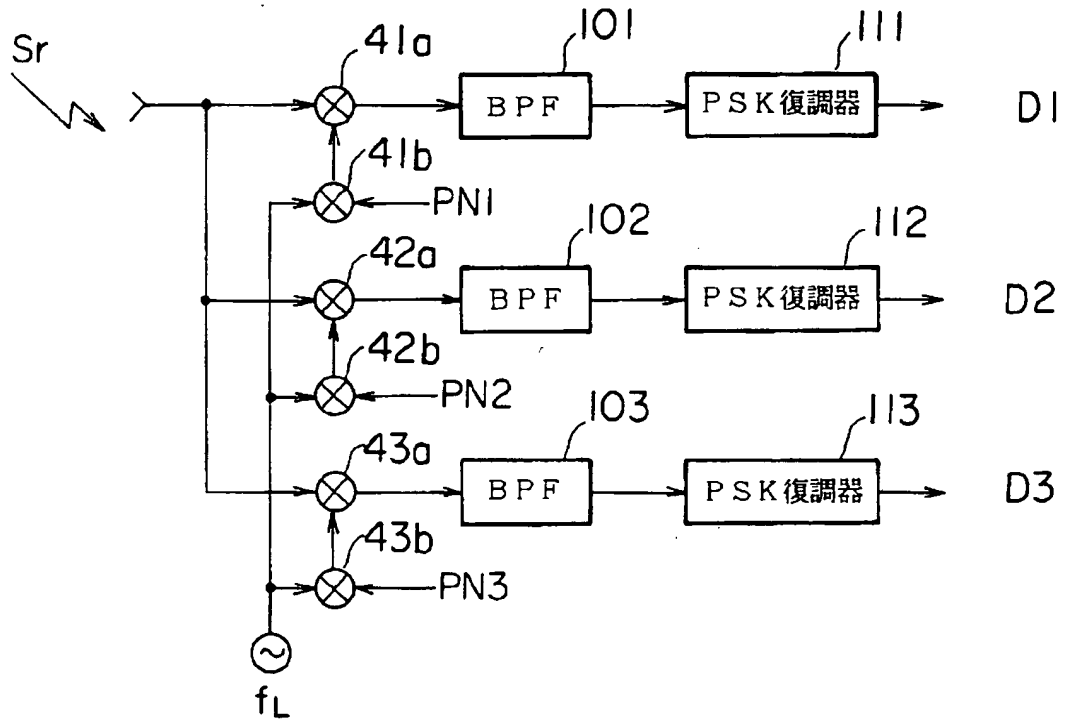
【図17】

合成信号を極性と振幅で表した図



【図18】

受信側の概略ブロック図



【図19】

PN符号を振幅と極性で表した図

